

einblicke | ausblicke



UNESCO World Heritage
Swiss Alps Jungfrau-Aletsch



Mehr als eine karge Landschaft- Wertvolle Lebensräume im Hochgebirge des Welterbes

in Kürze

- Das Welterbe-Gebiet ist eine stark vergletscherte Hochgebirgslandschaft, die weitgehend in ihrem ursprünglichen Zustand erhalten geblieben ist.
- Im Hochgebirge herrschen extreme Umweltbedingungen mit niedrigen Temperaturen, hoher UV-Strahlung und einem tiefen Nährstoffgehalt. Gleichwohl besitzen diese Räume eine überdurchschnittlich hohe Biodiversität mit spezialisierten und seltenen Lebensformen. Ein Beispiel dafür ist der Gletscherfloh, welcher vorwiegend in Gletscherfeldern anzutreffen ist, oder der Gegenblättrige Steinbrech, welcher schon in Höhen von 4'500 m ü. M. entdeckt wurde.
- Gletschervorfelder, Hochmoore, Inneralpine Felsensteppen und Lärchen-Arvenwälder sind nur vier Beispiele für besonders wertvolle alpine Lebensräume des Welterbes.
- Die alpinen Lebensräume und damit natürlich auch das Gebiet des Welterbes haben eine ausserordentlich hohe Bedeutung für die biologische Vielfalt der Schweiz. Eine Sensibilisierung der Bevölkerung für deren Schutzanliegen ist deshalb zentral.

Die Hochgebirgslandschaft des UNESCO-Welterbes beherbergt eine Vielzahl ursprünglicher und vom Menschen weitgehend ungestörter natürlicher Lebensräume. Höchst spezialisierte Lebensformen haben sich perfekt an die schwierigen Lebensbedingungen angepasst und sind sogar in der Lage, scheinbar lebensfeindliche Gebiete wie Schnee, Eis und Fels zu besiedeln. Lassen wir uns also von der Kargheit des ersten Blicks nicht abhalten und schauen wir etwas genauer hin...

Der alpine Lebensraum nimmt in der Schweiz rund einen Viertel der Landesfläche ein und stellt einer der letzten Naturräume dar, welcher grösstenteils ursprünglich erhalten geblieben ist. Naturbelassene Flächen, auf denen natürliche Prozesse weitgehend ungestört und ohne menschlichen Einfluss ablaufen können, gelten als „Wildnis“ und entsprechen etwa 35% der Fläche des UNESCO-Welterbes Schweizer Alpen Jungfrau-Aletsch. Diese abgelegenen und unzugänglichen Gebiete sind Lebensräume und Rückzugsgebiete für eine Vielzahl von Pflanzen- und Tierarten. Mit zunehmender Höhe herrschen nährstoffärmere, kühlere und strahlungsintensivere Bedingungen und die Böden werden besser durchlüftet. Obwohl dadurch die Produktivität eines Ökosys-

tems stetig abnimmt, ist die Vegetation tendenziell diverser. In der Schweiz sind etwa 20% aller Blütenpflanzenarten alpin, was ziemlich erstaunlich ist, wenn man bedenkt, dass oberhalb der Waldgrenze unproduktive Fläche wie ewiges Eis und Fels dominieren. Folglich haben die Alpen und damit natürlich auch das Gebiet des Welterbes eine ausserordentlich hohe Bedeutung für die biologische Vielfalt der Schweiz. Auch der grösste Anteil Biotope von nationaler Bedeutung wie Moore, Auen, Trockenwiesen und -weiden liegt im Alpenraum (siehe Abb. 1). Im Welterbe haben 95% der Fläche einen Schutzstatus, wobei das Bundesinventar der Landschaften und Lebensräume von nationaler Bedeutung (BLN) den grössten Anteil ausmacht.

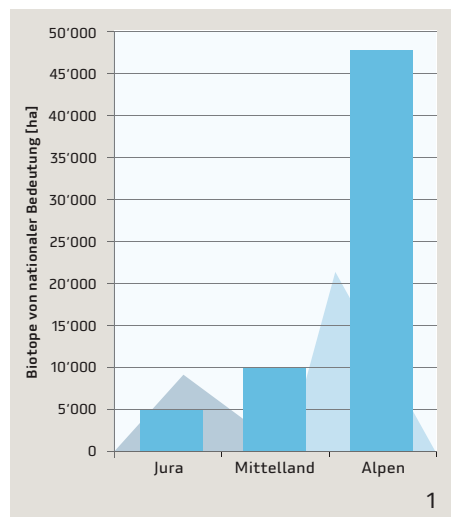


Abbildung 1: Die Alpen als Hotspot der Biodiversität: Fläche der Biotope von nationaler Bedeutung (Moore, Auen, Trockenwiesen und -weiden) in den drei Grossregionen der Schweiz (Stand 2013) (Quelle: BDM - Indikator Z10)

Abbildung 2 (gegenüberliegende Seite oben): Der Gegenblättrige Steinbrech (*Saxifraga oppositifolia*) ist durch seinen Zwergwuchs und die kräftige Hauptwurzel perfekt an harsche Bedingungen wie kurze Vegetationsperioden und anhaltenden Frost angepasst. (Foto: Alean J. und Hambrey M. 2006)

Anpassungen an die harschen klimatischen Bedingungen

In alpinen Lebensräumen überleben nur diejenigen Arten, welche sich perfekt an harsche Bedingungen wie kurze Vegetationsperioden oder anhaltenden Frost angepasst haben. Dadurch entwickelten sich verschiedenste hoch spezialisierte Lebensformen, welche mit ein Grund für die überdurchschnittlich hohe Biodiversität in Gebirgsregionen sind. Eine Anpassung an die schwierigen Bedingungen zeigt sich in der alpinen Flora oftmals durch den sogenannten Zwergwuchs, welcher eine Verringerung von pflanzlichem Material, eine bessere Nutzung der Bodenwärme sowie eine grössere Widerstandskraft gegenüber den teilweise heftigen Winden ermöglicht. Den Kälterekord für Blütenpflanzen in der Welterbe-Region hält der Gegenblättrige Steinbrech (*Saxifraga oppositifolia*), welcher schon in Höhen von 4'505 m ü. M. entdeckt wurde (siehe Abb. 2). An solchen Standorten gibt es in der sechswöchigen „Sommerzeit“ jede Nacht Bodenfrost – nur kurzzeitig erwärmen tagsüber Sonnenstrahlen das Pflanzenkissen. Auch im Tierreich haben sich spezialisierte Lebensformen entwickelt. Der Alpensalamander vermag mittels angepasster Fortpflanzungsstrategie bis in Höhen von 2'800 m ü. M. zu überleben. In dieser Höhenstufe würde die Zeit bis zum nächsten Winter kaum für eine vollständige Entwicklung des Laichs ausreichen. Infolgedessen bringt der Alpensalamander vollentwickelte Junge zur Welt. Diese Strategie erlaubt ihm als einziger mittel-

europäischer Lurch-Art auch unabhängig von offenen Gewässern zu existieren.

Alpine Lebensräume im Welterbe-Gebiet

Innerhalb des Perimeters des Welterbes liegen ungefähr die Hälfte der Flächen höher als 2'800 m ü.M.. Gemäss Arealstatistik besteht das Gebiet aus rund 80% vegetationslosen Flächen wie Fels, Geröll, Gletscher und Firn und aus 8% unproduktiver Vegetation. Bestockte Flächen (Wald) sowie Landwirtschaftsflächen im Berggebiet – Maiensässe, Heualpen, Bergwiesen und Alpweiden – machen je 5 bis 6% aus. Dies ist aber nur der „Blick aus grosser Höhe“. Alle diese Flächen sind nämlich in unterschiedlichem Ausmass durch Flora und Fauna besiedelt und machen als ökologisch wertvolle Hochgebirgs-Lebensräume das Gebiet des Welterbes einzigartig:

Eis, Schnee, Fels und Geröll: Die mit Eis oder ewigem Schnee bedeckten Flächen haben in der Welterbe-Region von 1979/85 bis 2004/09 um 8057 ha abgenommen. Dennoch weist die Welterbe-Region mit einer Fläche von 35'978 ha nach wie vor einen beträchtlichen Anteil an Gletscher und Firn auf. Solche Standorte sind durch



Lebensraum: Gletscher- und Schneefelder

Schneeealge (*Chlamydomonas nivalis*)

Box 1

Eine spezialisierte Lebensform im Schnee und Eis ist die Schneeealge. Sie ist die Grundlage der Nahrungskette auf dem Gletscher. Diese Art ist für den eindrücklichen „Roten Schnee“, den man gegen Ende des Frühlings und im Sommer auf Gletscher- und Schneefeldern beobachten kann, verantwortlich. Obwohl es sich um eine Grünalge handelt, bildet sie rote Sporen aus, welche extreme Kälte, Trockenheit und eine Knappheit des Nährstoffangebots überleben und somit den Fortbestand der Alge sichern. Die grünen Algen können im Frühling bei immer stärker werdendem Sonnenlicht nicht überleben. Dadurch nimmt die Konzentration an roten Sporen auf der Gletscheroberfläche zu und bewirkt eine rötliche Färbung der Schneedecke. Der Lebenszyklus der Schneeealge hat sich somit perfekt an die saisonale Entwicklung der Schneedecke angepasst. Als Nährstoffgrundlage dienen Mineralstoffe in Staubbagerungen auf dem Eis. (Foto: Schmid R. 2013)

Gletscherfloh (*Isotoma saltans*)

Box 2

Der winzige Gletscherfloh lebt in den Haarspalten des Eises. Dieses flügellose Ur-Insekt gehört zur Klasse der Springschwänze (Collembola) und bevölkerte schon vor über 400 Millionen Jahren unseren Planeten. In den Sommermonaten klettern die Flöhe in Massen an die Eisoberfläche, um dem Schmelzwasser zu entfliehen. Dadurch erscheint es, als wäre die Oberfläche mit Russ überzogen, was als das Phänomen „Schwarzer Schnee“ bekannt ist. Der Gletscherfloh ernährt sich hauptsächlich von herbeigewehten Insekten, Pflanzenresten und Nadelholzpollen. Mithilfe von Zuckern produziert er eine Art Frostschutzmittel, das den Gefrierpunkt der Körperflüssigkeit erniedrigt und ihm ein Überleben bei bis zu -15°C ermöglicht. Weiter besitzt der Floh eine Sprunggabel mit der er bei drohender Gefahr in die Luft schnellen kann. Der Sprung ist dabei von beachtlicher Höhe: Ein Mensch müsste im Vergleich 30 m hoch springen. (Foto: Alean J. 2012)



Gletschervorfeld (hier beim Unteraargletscher) Box 3

Abgeschmelzende Gletscher lassen ein reich strukturiertes Relief – bestehend aus Alluvionen (junge Schwemmböden) und Moränen – sowie vielfältige Böden unterschiedlichen Alters zurück. Von der Gletscherzunge bis zu den schon länger eisfreien Flächen kann man deshalb eindrücklich die Abfolge der Neubesiedlung – die Sukzession – beobachten. In diesem dynamischen Lebensraum findet man verschiedenste Pflanzengesellschaften auf engstem Raum. Erste gras-, kraut- und moosartige Pionierpflanzen wie das Fleischers Weidenröschen (*Epilobium fleischeri*), besiedeln schon kurz nach dem Rückzug des Eises den eisfreien Raum. Im Verlaufe der Zeit gesellen sich neue und anspruchsvollere Arten zu diesen spezialisierten Pionierarten. An einigen Standorten, welche durch Bodeneigenschaften oder Sonneneinstrahlung besonders günstig sind, verdichtet sich die Vegetation rasant und es gedeihen erste Zwergsträucher und Gebüsche. Falls das Gletschervorfeld unter der Waldgrenze liegt, bildet sich nach Jahrzehnten der letzte Schritt der Vegetationsentwicklung, der Klimaxwald, zu welchem auch der Aletschwald gehört. (Foto: Grünig-Karp S. 2007)



extreme Umweltbedingungen – tiefe Temperaturen, hohe UV-Strahlung und niedriger Nährstoffgehalt – geprägt, was sich in einer geringen Artenvielfalt widerspiegelt. Gleichwohl haben sich einige spezialisierte Algen (Kryoflora) und Tierarten (Kryofauna) an solch scheinbar lebensfeindliche und karge Lebensräume perfekt angepasst. Zwei Beispiele hierfür sind die Schneevalge und der Gletscherfloh (siehe Box 1 und 2). Nebst den Gletschern zählen auch Steinschutt-, Geröll- und Felsflure zu den eher vegetationsarmen Lebensräumen. Mit einer Fläche von 50'428 ha ist fast ein Drittel (31%) der Welterbe-Region mit Fels, Geröll oder Sand bedeckt. Stark geneigte, nackte Felsen können nur von Algen, Moosen, Flechten und Farnen besiedelt werden. Auch einige Tierarten kommen in Felswänden vor. So bevorzugt die Haferkornschncke (*Chondrina avenacea*) sonnenbeschienene Seiten von kalkhaltigen Felsen und Felswänden, wo sie sich von Flechten ernährt (siehe Abb. 3). Weiter nisten einige Vogelarten wie der Mauerläufer (*Tichodroma muraria*) ausschliesslich auf Felsbändern oder in Felsnischen, wo sie vor Feinden geschützt sind.



Hochmoor (hier im Aletschwald) Box 4

Moorlandschaften sind Lebensräume mit sauerstoffarmen Böden. Hochmoore werden im Gegensatz zu Flachmooren (welche zusätzlich durch das nährstoffreiche Grundwasser gespeist werden) nur durch aus Niederschlägen und aus der Luft eingetragene Nährstoffe versorgt. Dies führt dazu, dass Hochmoore viel nährstoffärmer und saurer sind als Flachmoore. Nur höchst spezialisierte Lebensformen erfüllen die Voraussetzung für die Besiedelung von solch nährstoffarmen Biotopen. Hauptbestand eines Hochmoors sind die Moose der Gattung Sphagnum, aber auch spektakuläre Anpassungsformen wie der fleischfressende Rundblättrige Sonnentau (*Drosera rotundifolia*). In Flachmooren dominieren Sauergräser wie die Schlanke-Segge (*Carex gracilis*). (Foto: Holzhauser H. 2010)

Auenlandschaften: Auenlandschaften sind Gebiete mit einem Übergangsbereich zwischen Land- und Wasserlebensräumen, wobei das fliessende Wasser die landschaftsformende Kraft darstellt. Natürliche Dynamiken wie Hochwasser, Perioden der Trockenheit, Erosionen, Sedimentation sowie Gletscherschmelze sind Prozesse, welche für einen dauernden Wandel in Auengebieten sorgen. Die Folge ist ein Mosaik verschiedenster Lebensräume mit entsprechend vielen Tier- und Pflanzenarten: laut BAFU sind rund 10% der einheimischen Tierarten auf Auen angewiesen und über 80% aller heimischen Arten können in diesem Ökosystem vorkommen. Ein Grossteil der Auenlandschaften ist in der Schweiz aufgrund von Gewässerkorrekturen und Trockenlegungen verschwunden. In alpinen Regionen finden sich Auenlandschaften fast ausschliesslich in Gletschervorfeldern (siehe Box 3) und alpinen Schwemmebenen. In tieferen Höhenlagen kommen vermehrt Flussauen vor. In der Welterbe-Region befinden sich derzeit 19 Auengebiete von nationaler Bedeutung, wovon 10 Flussauen, 7 Gletschervorfelder und 2 alpine Schwemmebenen sind.



Inneralpine Felsensteppe (Stipo-Poion) Box 5

Die inneralpine Felsensteppe (*Stipo-Poion*) gleicht in ihrer Zusammensetzung stark den ost- und mitteleuropäischen Steppen. *Stipo-Poion* sind gekennzeichnet durch verschiedene Gras- und Krautbestände, welche auf nährstoffarmen Böden wachsen, die eigentlich keine hohe Vegetation erlauben – wasserdurchlässiges, lehmig sandiges Material, resp. Blockschutt mit Feinanteil. Solche Extremstandorte findet man in der Welterbe-Region nur in den inneralpinen Trockentälern. Dort besiedeln sie bis in Höhen von 2500 m ü.M. steile, drainierte, südexponierte Hänge, wie sie entlang der Südrampe zu finden sind. Die Vegetation setzt sich aus locker verstreuten, schmalblättrigen Grasbüscheln und vereinzelt Büschen zusammen. Mitverantwortlich für die spärliche Vegetationsstruktur ist die hohe und ausgeprägte Sommertrockenheit mit wenig Niederschlag und hohen Temperaturen. Kenn- und Charakterarten des *Stipo-Poion* sind: Walliser Schwingel (*Festuca valesiaca*), Steppen-Wolfsmilch (*Euphorbia seguieriana*), Niedrige Segge (*Carex humilis*), Walliser Kammschmiehe (*Koeleria vallesiana*) usw. Die noch verbleibenden *Stipo-Poion* in tieferen Lagen sind stark gefährdet. Hauptursache des Rückgangs ist die Expansion der Weinanbau- und Siedlungsgebiete sowie die intensivierte Landwirtschaft. Des Weiteren kann dort eine fehlende Beweidung zu Verbuschung der Felsensteppe führen. (Foto: Schmid R. 2012)

Das Gletschervorfeld des Gauligletschers bei Innertkirchen besitzt eine Fläche von knapp 400 ha und ist somit das grösste Auengebiet im Welterbe.

Flach-, Übergangs- und Hochmoore: Moorlandschaften zählen zu den für die Natur wertvollsten Gebieten und sind von besonderer Schönheit. Sie sind durch wassergesättigte Böden gekennzeichnet, in denen sauerstoffarme Bedingungen vorherrschen und dadurch der Nährstoffkreislauf stark reduziert ist. Bei solchen Bedingungen werden abgestorbene Pflanzenreste nur unvollständig zersetzt und lagern sich in Form von Torf im Boden ab. Torf funktioniert ähnlich wie ein Schwamm und saugt das Regenwasser auf, weshalb Moore auch als Hochwasserschutz fungieren. Zudem wird im Torf Kohlenstoff gespeichert, womit Moore zur Reduktion des CO₂-Gehalts in der Atmosphäre beitragen. Der Lebensraum Moor ist äusserst empfindlich gegenüber Eutrophierung und Entwässerung, da damit die natürlichen Mechanismen verändert werden. Im Welterbe sind Flach-, Übergangs- und Hochmoore randlich im Grimselgebiet, auf der Wengernalp, im Untersteinberg und im Aletschwald zu finden. Mit einer Fläche von 4.6 ha ist das Hochmoor beim Aletschwald das grösste im Welterbe-Perimeter (siehe Box 4). Das grösste Flachmoor (> 5 ha) befindet sich in Mederlauwenen am Ufer des Grimselstausees.



Lärchen-Arvenwald (Larici-Pinetum cembrae) Box 6

Lärchen-Arvenwälder weisen oftmals einen geringeren Deckungsgrad (20 bis 60%) als sonstige Waldtypen auf. Eine moosreiche Zwergstrauchheide bildet den Unterwuchs, in dem charakteristischerweise die Gewöhnliche Zwergmispel (*Cotoneaster integerrimus*) wächst. Dieser Waldtypus bildet die Waldgrenze, den oberen Abschluss der subalpinen Höhenstufe (1'900 bis 2'300 m ü.M.). Die lichtliebenden Wälder finden ihr ökologisches Optimum in den Inneralpen mit ihrem kontinentalen Klima, hoher Sonneneinstrahlung und wenig Nebel. Im Gegensatz zur Lärche, wird die Arve nicht durch den Wind verbreitet. Der Tannenhäher (*Nucifraga caryocatactes*) sammelt bis zu 100'000 Arvennüsse als Wintervorrat. Da nicht alle Nüsse wiedergefunden werden, trägt er zur natürlichen Verbreitung der Arve bei. Innerhalb der Welterbe-Region wie auch im gesamten Alpenraum gehört der Aletschwald zu den grössten zusammenhängenden Lärchen-Arvenwäldern. Er wurde 1933 aufgrund seiner Schönheit sowie der vielfältigen Flora und Fauna durch die Naturschutzorganisation Pro Natura unter absoluten Schutz gestellt. (Foto: Schmid R. 2012)



Abbildung 3: Die Haferkornschnecke (*Chondrina avenacea*) ist eine typische Art der Kalk- und Dolomithfelsen. Sie bevorzugt trockene, sonnige und steile Südwände und kommt bis auf 2'000 m ü.M. vor. Im Ruhezustand kann diese Schneckenart über ein Jahr ohne Wasser- und Nährstoffaufnahme überleben. (Foto: Bodenmann R. - correlate.ch)

Rasen-, Wiesen- und Weidegesellschaften: Innerhalb des Welterbe-Perimeters gibt es eine enorme Vielfalt an sehr artenreichen alpinen Rasen- und Wiesengesellschaften. Von wärmeliebenden Trockenrasen wie der Inneralpinen Felsensteppe (*Stipo-Poion*) (siehe Box 5), über die Gebirgs-Magerrasen wie der Blaugrashalde (*Seslerion*), bis hin zu Silikatfels-Pionierfluren des Gebirges (*Sedo-Sleranthion*) gibt es mehrere Abstufungen. Die artenreichsten Grünflächen sind die extensiv bewirtschafteten Trockenwiesen und -weiden (TWW), welche im Schnitt 11 Tagfalter-, 42 Gefässpflanzen- und 2 Brutvogelarten mehr als sonstige natürliche Grünflächen beherbergen. Im Welterbe-Gebiet kommen TWW-Flächen von nationaler Bedeutung im hinteren Lauterbrunnental, auf der Biglenalp, um den Oeschinensee und oberhalb von Raron, Auserberg sowie Eggerberg bis in Höhen von 2'000 m ü.M. vor. Die grösste TWW-Fläche befindet sich oberhalb von Eggerberg bei Rämi und umfasst mehr als 40 ha Buntschwingelhalden (*Festucion variae*) und Borstgrasrasen (*Nardion*). Trockenwiesen und -weiden sind heute immer stärker gefährdet, da sie auf eine extensive Bewirtschaftung angewiesen sind.

Gebirgs-Nadelwälder: In Wäldern von Gebirgsregionen fehlen Laubgehölze weitgehend, einzig der Bergahorn (*Acer pseudoplatanus*) kommt noch regelmässig vor. In der subalpinen Höhenstufe erstreckt sich deshalb ein Waldgürtel aus vorwiegend kälteresistenten Nadelbäumen. Gebirgs-Nadelwälder haben einen

vergleichsweise lückenhaften Aufbau, wodurch der Unterwuchs viel Lichteinfall erhält. Die Fichte (*Picea abies*) ist in den meisten Gebirgs-Nadelwäldern die dominierende Baumart, wobei sie in höheren Stufen durch die Lärche (*Larix*), die Arve (*Pinus cembra*) und die Bergföhre (*Pinus mugo*) abgelöst wird. Ein typischer Gebirgs-Nadelwald ist der Lärchen-Arvenwald (*Larici-Pinetum cembrae*), welcher vor allem in den Inneralpen verbreitet ist (siehe Box 6). Der Aletschwald ist dafür ein eindrückliches Beispiel. Untersuchungen haben ergeben, dass die Arven mindestens 600 bis 700 Jahr alt werden können und damit die ältesten Bäume der Schweiz darstellen.

Ausblick

Mit Blick auf den Klimawandel und weitere menschliche Einflüsse ist davon auszugehen, dass sich alpine Lebensräume zukünftig schneller verändern werden als bisher. So werden alpine Rasengesellschaften länger schneefrei bleiben und dadurch eine verlängerte Vegetationsperiode aufweisen. Gleichzeitig schmelzen die Gletscher immer weiter ab, wodurch sich die Gletschervorfelder vergrössern. Und da die natürliche Waldgrenze weitgehend von der Temperatur bestimmt wird, wird sich diese in höhere Lage verschieben und damit den «offenen» alpinen Lebensraum flächenmässig reduzieren. Zudem dringt die menschliche Nutzung immer weiter in die wertvollen und höchst sensiblen alpinen Lebensräume vor. Eine Sensibilisierung der Bevölkerung für deren Schutzanliegen ist deshalb zentral.

Das UNESCO-Welterbe Schweizer Alpen Jungfrau-Aletsch



Die Region des UNESCO-Welterbes Schweizer Alpen Jungfrau-Aletsch umfasst nicht nur eine atemberaubende Hochgebirgslandschaft mit Gletschern, vielfältigen geologischen Formen und einem breiten Spektrum von Habitaten, sondern auch eine vielfältige Kulturlandschaft. Diese einzigartige Kombination ist aus Sicht der einheimischen Bevölkerung, der kantonalen und nationalen Akteure und der UNESCO würdig, für kommende Generationen geschützt und erhalten zu werden. Um die Veränderungen des Gebiets und die Gefährdung seiner Werte und Funktionen zu erfassen, werden im Rahmen einer Gebietsüberwachung unterschiedliche Aspekte aus Umwelt und Gesellschaft und deren Entwicklung regelmässig mittels Indikatoren überprüft und bewertet. Basierend darauf können Massnahmen zum Erhalt der Werte der Region erarbeitet werden. Die vorliegende Broschüre ist Teil der Serie „Einblicke – Ausblicke“, welche dreimal pro Jahr über interessante Entwicklungen in der Welterbe-Region informiert.

Weiterführende Informationen

- Delarze R, Gonseth Y. 2008. Lebensräume der Schweiz: Ökologie – Gefährdung – Kennarten. 2. Auflage. Bern: ott.
- Fischer M et al. 2015. Zustand der Biodiversität in der Schweiz 2014. Hrsg.: Forum Biodiversität Schweiz et al., Bern. www.naturwissenschaften.ch/service/publications/35223-zustand-der-biodiversitaet-in-der-schweiz-2014---die-analyse-der-wissenschaft
- Rixen C, Lauber S, Stöcklin J, Körner C, Bollmann K, Gugerli F, Jenny E, Küffer C, Bühlmann T. 2013. Biodiversität in den Alpen. Hrsg.: Forum Biodiversität Schweiz. HOTSPOT 27. www.naturwissenschaften.ch/service/publications/7537-hotspot-27-13-biodiversitaet-in-den-alpen
- Stöcklin J. 2009. Anpassungen an das Leben in grosser Höhe: Evolution bei Alpenpflanzen. Biol. Unserer Zeit (39), 186-194. www.plantecology.unibas.ch/pdf/2009stoeklin_biuz.pdf
- Wallner A, Bäschlin E, Grosjean M, Labhart T, Schüpbach U, Wiesmann U (Hrsg.). 2007. Welt der Alpen – Erbe der Welt: Jungfrau, Aletsch, Bietschhorn. Jahrbuch der Geographischen Gesellschaft Bern, Band 62. Bern: Haupt.

Verantwortliche für diese Ausgabe

Maurin Hörler, Karina Liechti
Centre for Development and Environment CDE,
Universität Bern

Wissenschaftliche Begleitung

Ralph Imstef, stipa - Beratungsbüro Natur & Landschaft

Herausgeber und Kontakt

UNESCO-Welterbe Schweizer Alpen Jungfrau-Aletsch
Managementzentrum
Kehrstrasse 12, CH - 3904 Naters
T: +41 (0)27 924 52 76
info@jungfrau-aletsch.ch
www.jungfrau-aletsch.ch
www.mySwissalps.ch

Titelbild

Das Gletschervorfeld des Unteraargletschers (Foto: Sandra und Stefan Grünig-Karp 2007)

Co-Partner des Welterbes:
Nestlé S.A., PostAuto Schweiz AG, Die Mobiliar
Versicherungen und Vorsorge

